

Základy geologie pro geografy (podzimní semestr 2019)

Ledovce a doby ledové

MUNI

Daniel Nývlt (daniel.nyvlt@sci.muni.cz)

Co je to ledovec?

- Přírodní těleso tvořené **ledovcovým ledem**
- Vzniká nahromaděním sněhu a jeho tlakovou a teplotní přeměnou (regelací) přes firn na ledovcový led
- Díky dominantně tlakové přeměně sněhu v led je ledovcový led **plastický** a může tak téci a modelovat povrch Země.



Typy ledovců a jejich klasifikace

Klasifikace podle velikosti, tvaru a vztahu k okolní topografii:

HORSKÉ TYPY LEDOVCŮ:

Visutý ledovec – nejmenší formy ledovců vznikající na příkrých svazích a tvořící iniciální ledovcové akumulace pro další níže uvedené typy ledovců.

Karový ledovec – vzniká často jako visutý ledovec a dalším rozvojem modeluje své podloží.

Údolní ledovec – je sevřený horskými údolími, obvykle vytéká z karového ledovce jako ledovcový splaz.

Piedmontní ledovec – vzniká pod úpatím hřbetů spojením několika ledovcových splazů vytékajících z různých karů a lemují potom celé úpatí.

Lachman Crags, ostrov Jamese Rosse



Johnson Mesa, ostrov Jamese Rosse



Whisky Glacier, ostrov Jamese Rosse



Alpha Glacier, ostrov Jamese Rosse



PLOŠNÉ TYPY LEDOVCŮ:

Náhorní ledovec (dómový ledovec) – vzniká na vyvýšených plošinách, z okrajů jeho náhorní části mohou stékat jednotlivé splazy. Pohybuje se obvykle velmi pomalu. Má rozměry do prvních tisíců km².

Ledovcová čapka – tvořena rozsáhlou masou ledu pokrývající horu nebo celé pohoří do rozlohy ~50 000 km². Na okrajích stékají jednotlivé splazy a mohou se telit až do moře.

Ledovcový štít (kontinentální ledovec) – Nejrozsáhlejší ledovce, které dnes pokrývají pouze Antarktidu a Grónsko s plochou větší než ~50 000 km².

Davies Dome, ostrov Jamese Rosse



Vatnajökull, Island



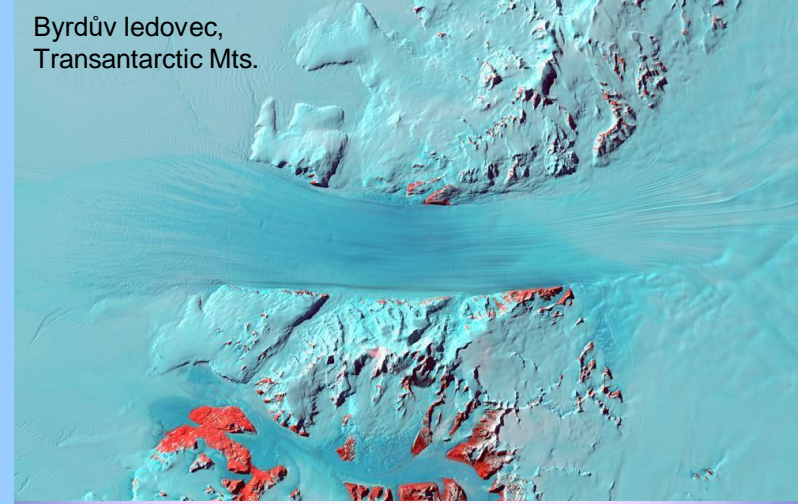
Antarktický poloostrov

Ledovcový splaz a proud – ledovcové čapky a štíty tvoří na svých okrajích splazy. Ty, které díky podložní morfologii postupují mnohem rychleji, než ostatní části ledovce, označujeme za ledovcové proudy. Dosahují až k okrajům pevniny nebo mohou živit šelfové ledovce.

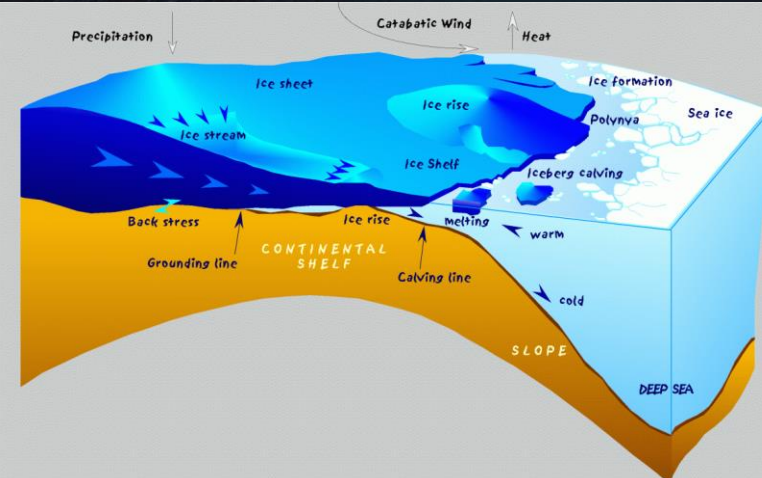
Šelfový ledovec – začíná v místě, kde stékající ledovec začne plout po mořské hladině (bazální linie). Na jeho bázi vzniká namrzáním podmořský led. Od čela se odlamují ledovcové kry.

Ledovcový výšvih (ice rise) – vzniká v místech, kde postupující šelfový ledovec překračuje vyvýšené podloží (ostrov). Na naprosto plochém povrchu tak vznikají kopulovitě vyvýšeniny.

Byrdův ledovec,
Transantarctic Mts.

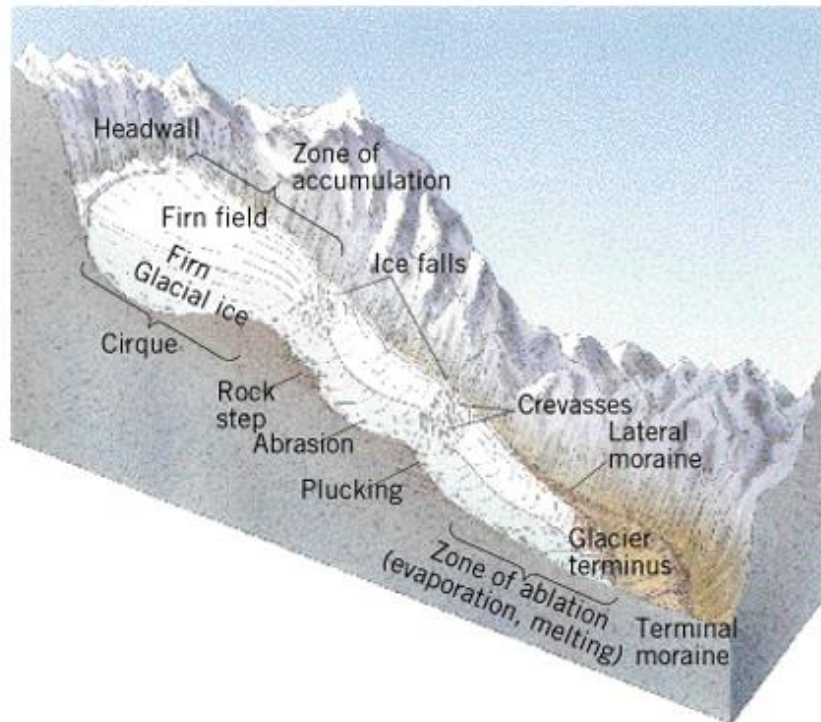


Rossův šelfový ledovec



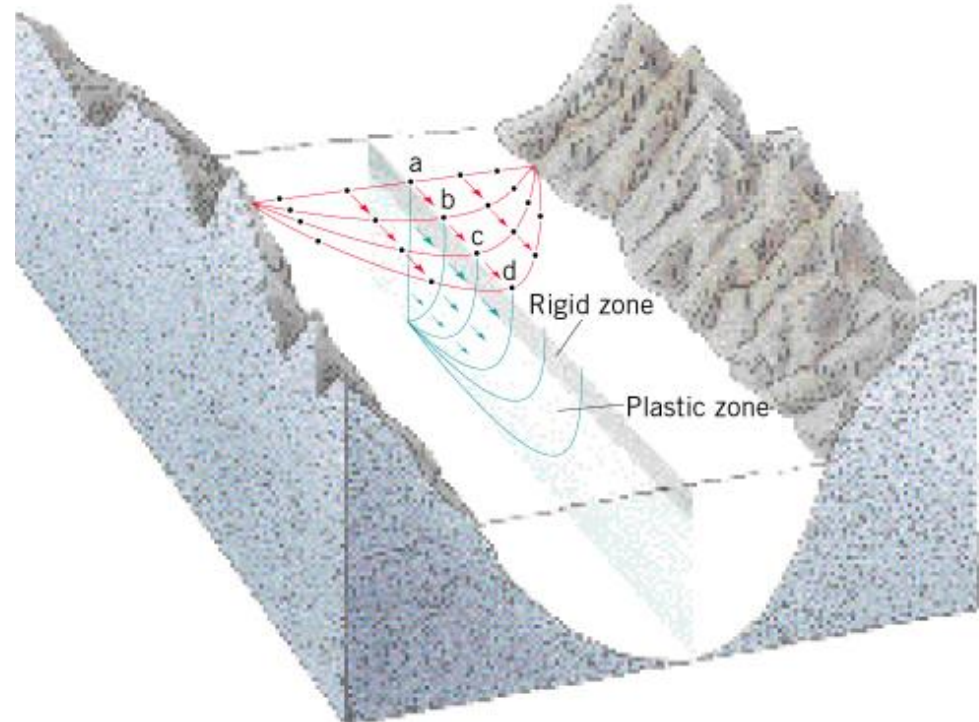
Horské typy ledovců

Podélný řez horským ledovcem



Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

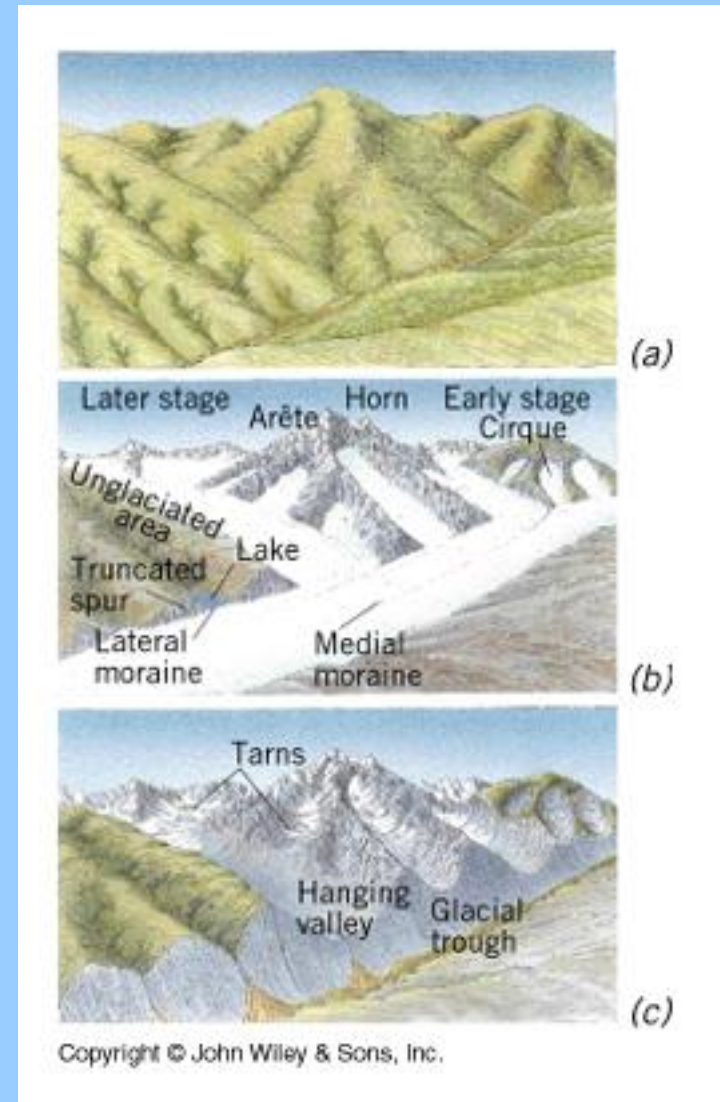
Rychlost toku ledovcového ledu



Copyright © John Wiley & Sons, Inc.

Reliéf modelovaný horskými ledovci

- Typy ledovcové eroze:
 - brázdění (*exarace*)
 - obrušování a ohlazování (*deterze*)
 - odlamování (*detrakce*)
- Erozní ledovcové tvary:
 - hřbet se strmými svahy (*areta*)
 - ostrý vrchol (*horn, karling*)
 - kar
 - trog
 - visuté údolí
- Akumulační ledovcové tvary:
 - moréna (*boční, střední, čelní, koncová, ústupová*)



Ledovcová údolí (trogy)

- Trog
- Visuté údolí
- Pleso
- Fjord

masiv Belugy, centrální Altaj



Laguna Shimbe, s. Peru



Beagle Channel, Patagonie

Kary a karové uzávěry



Typy morén

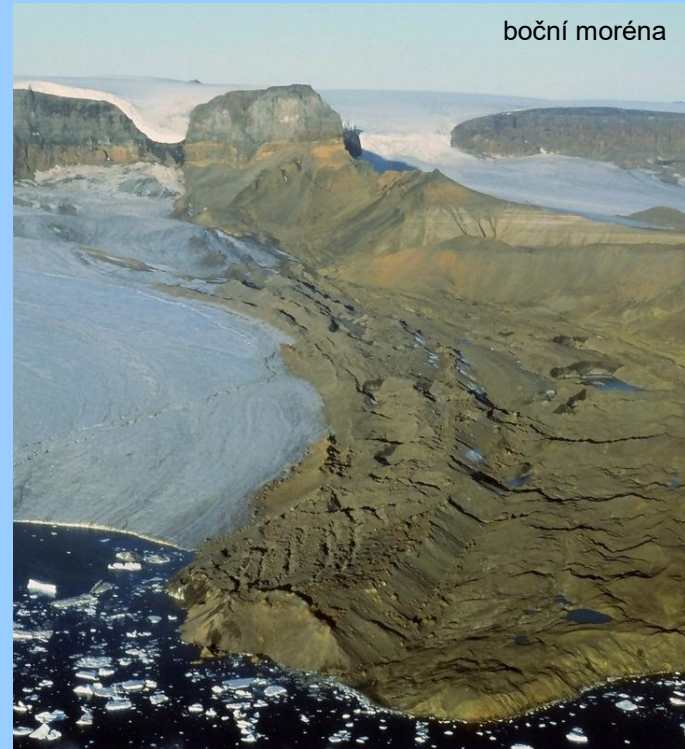
čelní moréna



střední moréna



boční moréna

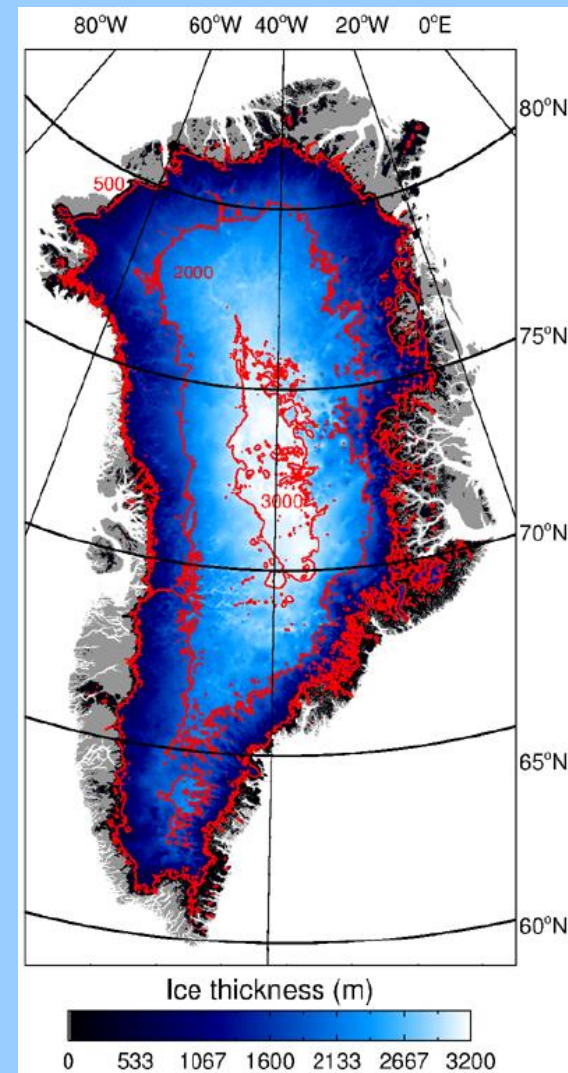
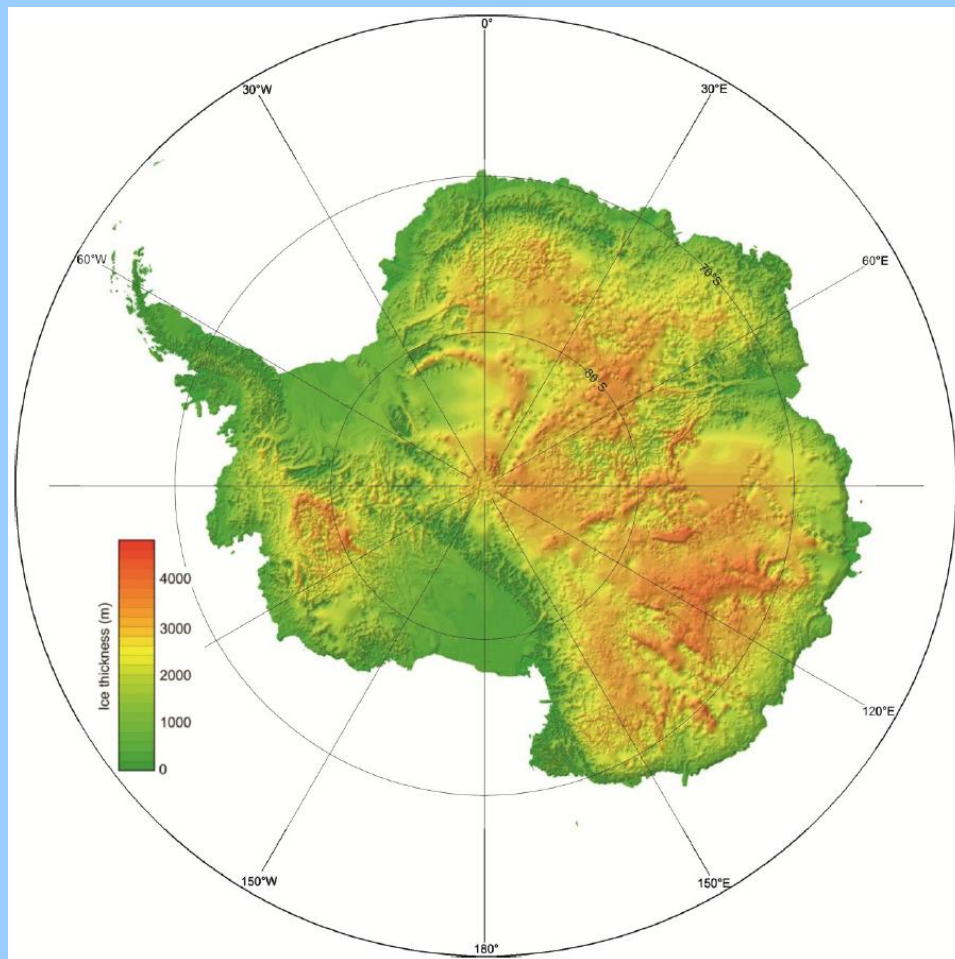


Ledovcové sedimenty

- glacienní (tilly)
- glacifluviální
- glacialakustrinní



Plošné typy ledovců

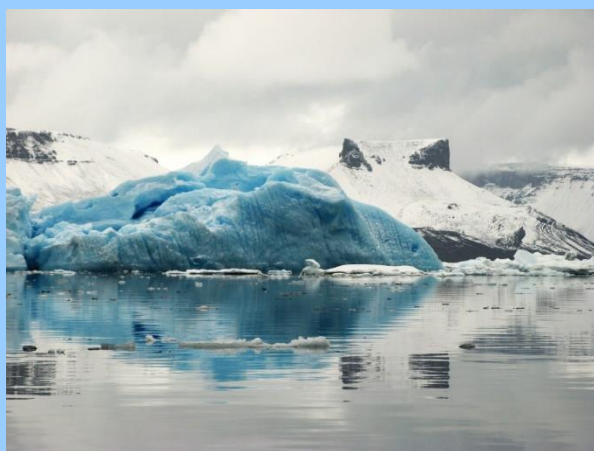


- Současné ledovcové štíty:

- Antarktický ($25,4 \cdot 10^6 \text{ km}^3$; 13,8 mil. km^2 , max. 4776 m, Ø 1829 m)
- Grónský ($2,96 \cdot 10^6 \text{ km}^3$; 1,8 mil. km^2 , max. 3367 m, Ø 1673 m)

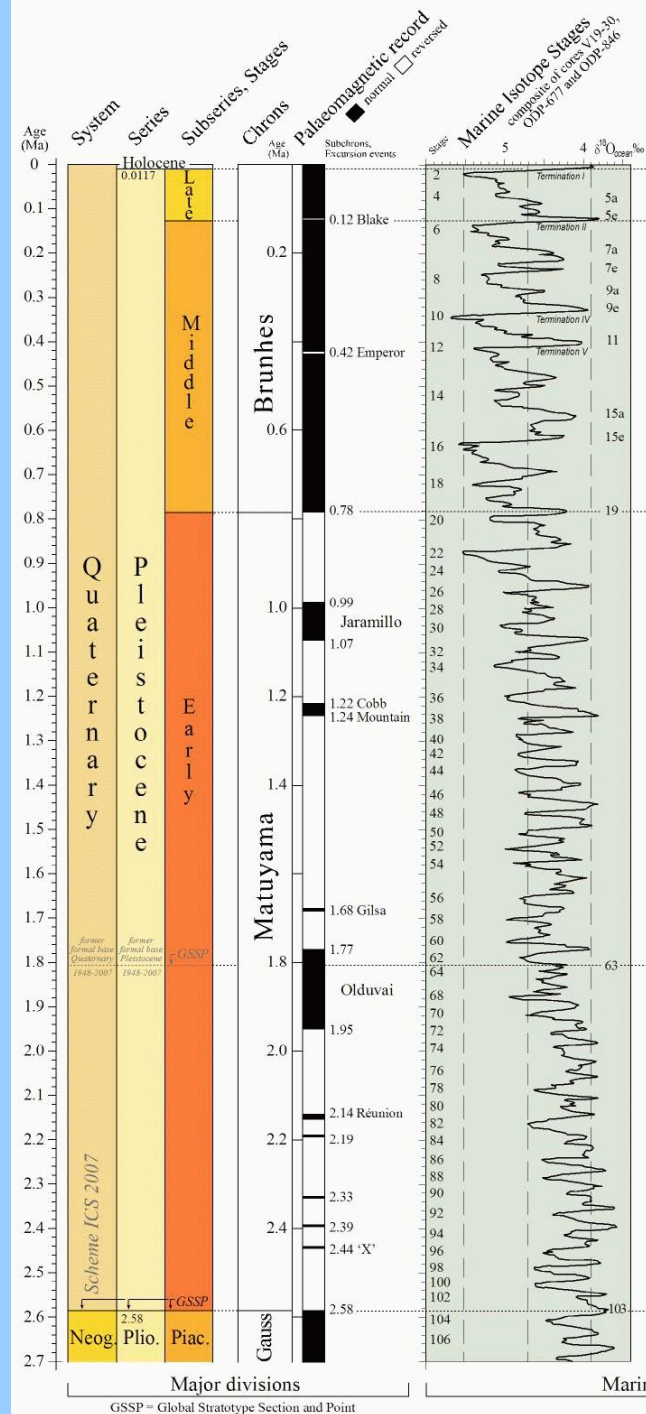
Mořský led (není to ledovec!)

- nový (palačinkový) led
- jednoletý mořský led (zámrz)
- víceletý mořský led (ledové návrše)
- ledové kry

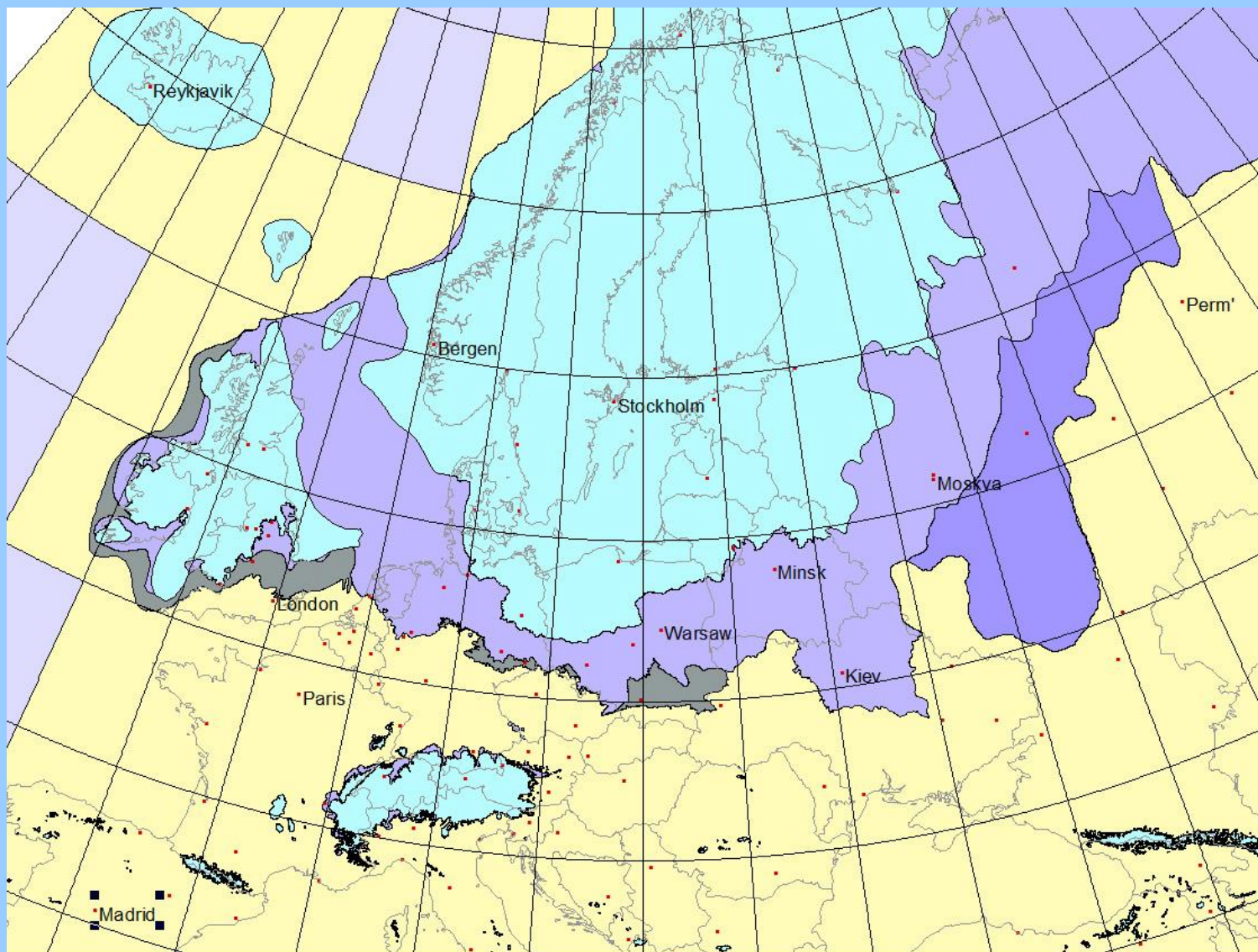


Kvartérní doby ledové

- kvartér: dělíme na pleistocén a holocén, počátek před 2,6 mil. let
- pleistocén – glaciály/interglaciály, stadiály/interstadiály
- holocén – současný interglaciál, posledních 11.700 let



Rozsah severoevropských ledovcových štítů



**donský
glaciál**

(před 630 tisíci let)

**elsterský
gl.**

(před 435 tisíci let)

sálský gl.

(před 170 tisíci let)

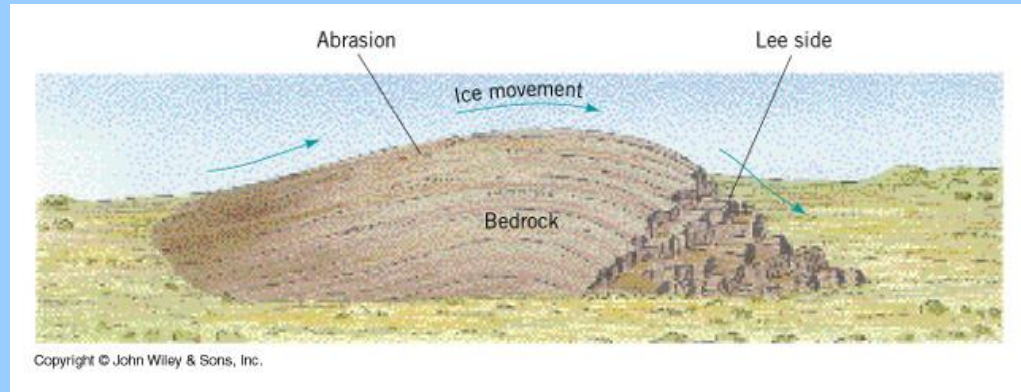
viselský gl.

(před 20 tisíci let)

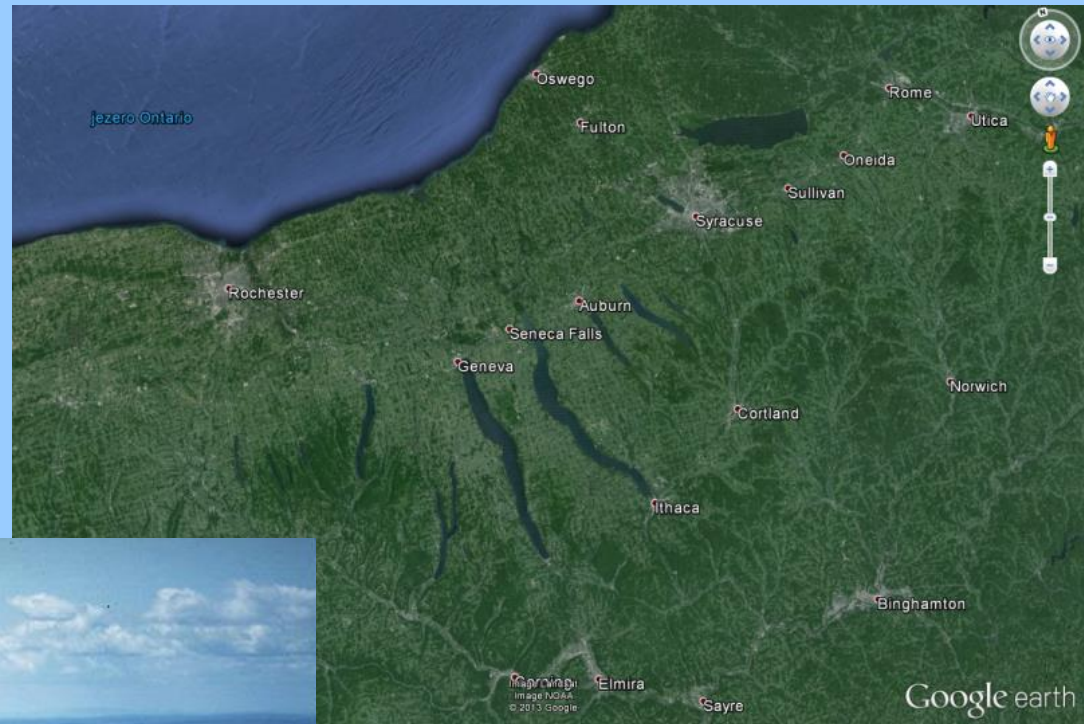
Tvary reliéfu vytvořené pevninskými ledovci

■ Erozní tvary

- ledovcové ohlazy
- ledovcové rýhování
- oblíky
- prstovitá ledovcová jezera



Prstovitá ledovcová jezera

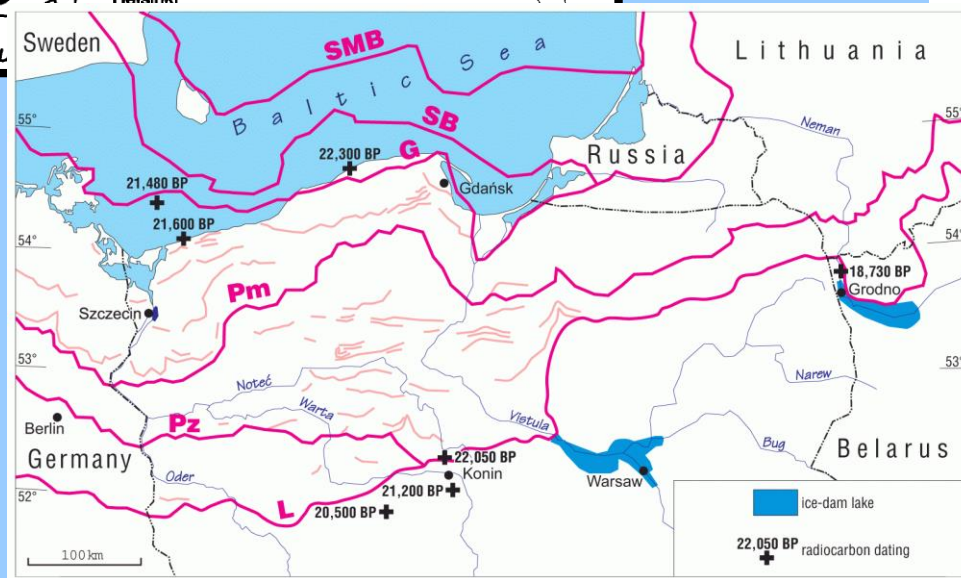
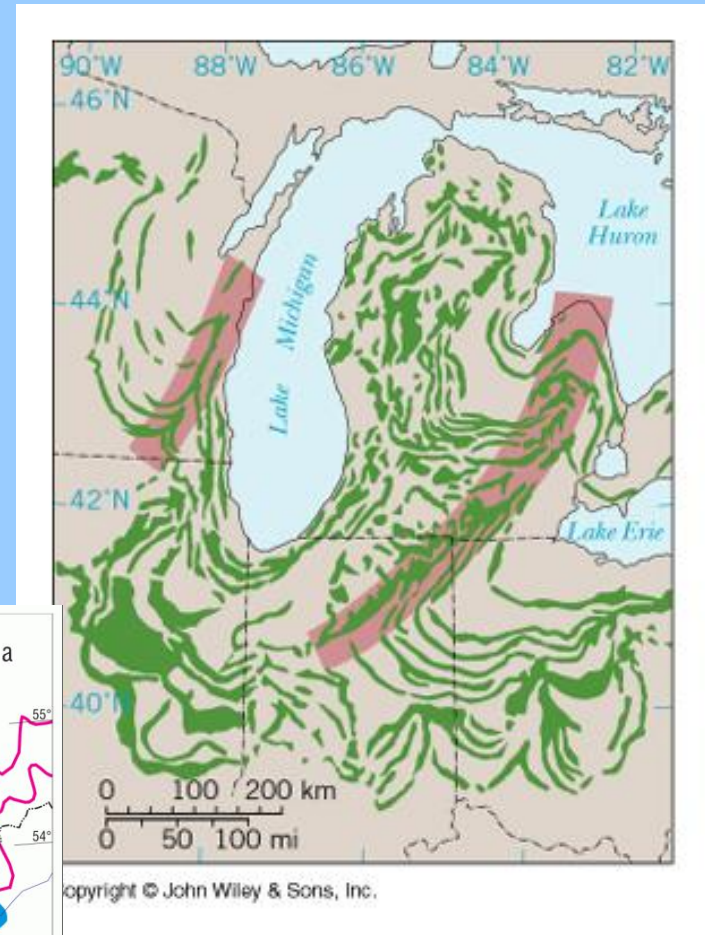
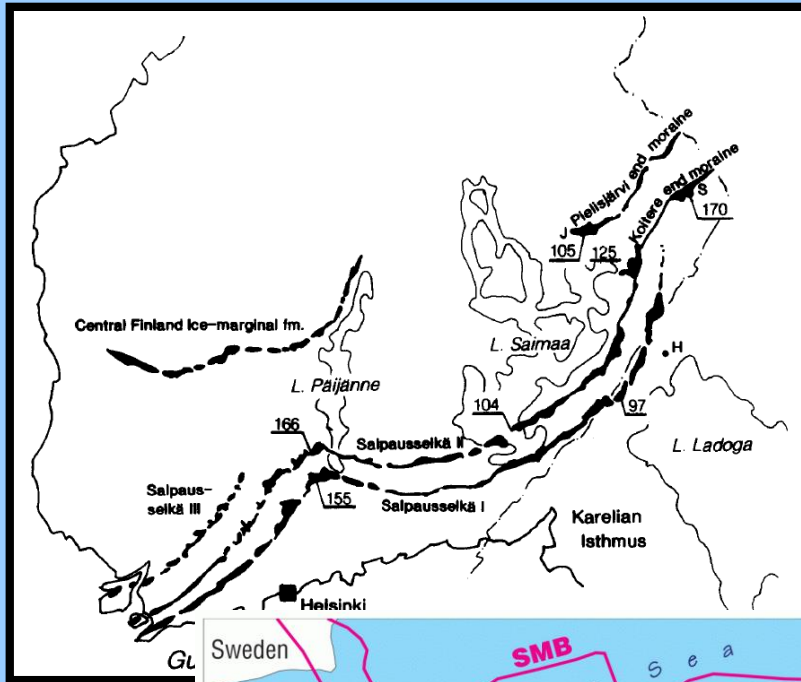


Tillová plošina, drumlin

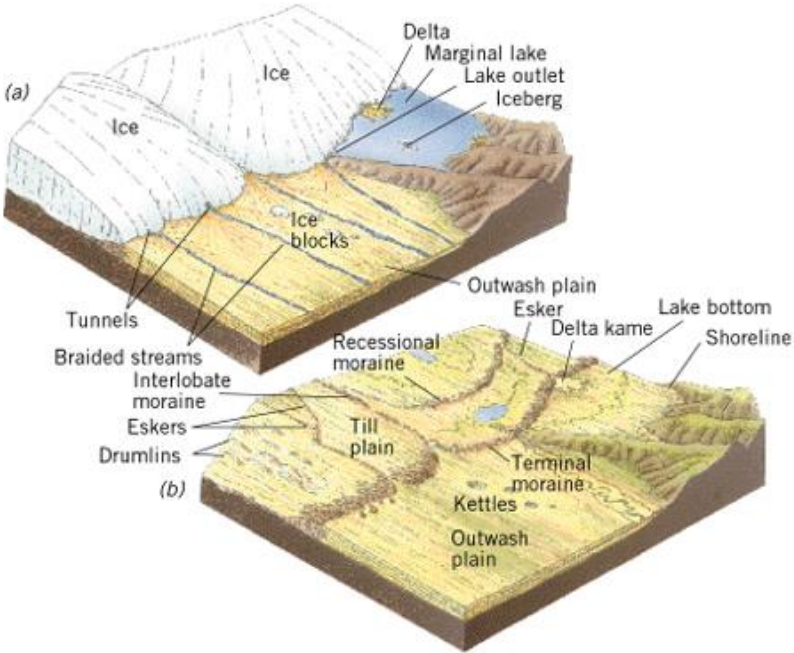
- Akumulační tvary
 - tillová plošina
 - drumlin
 - esker
- moréna (koncová, ústupová)
- výplavová plošina
- proglaciální jezera



Čelní morény (koncové a ústupy)



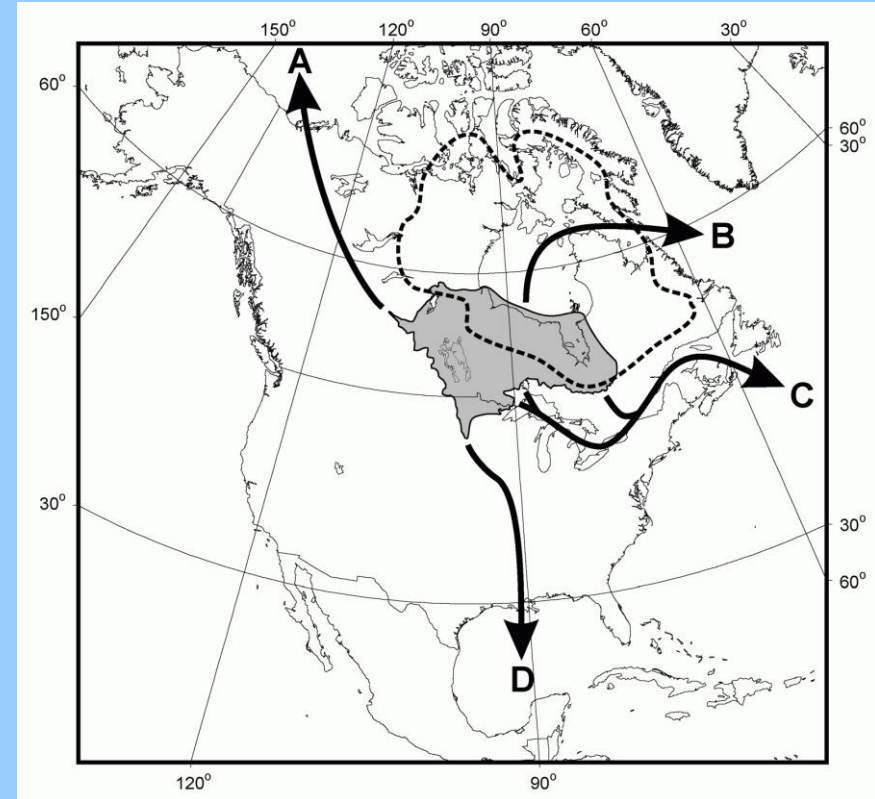
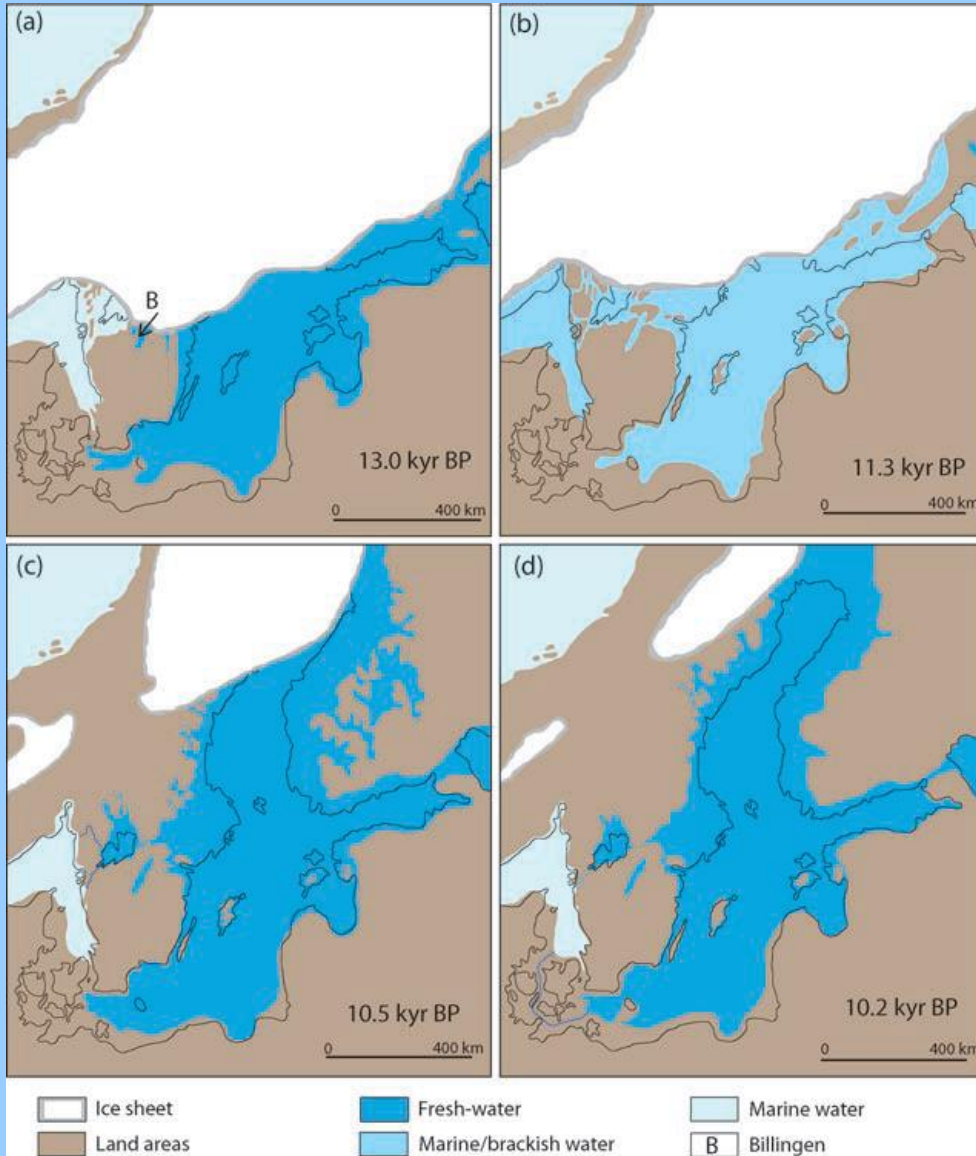
Výplavová plošina, esker



Copyright © John Wiley & Sons, Inc.



Proglaciální jezera



Příčiny dob ledových

Hlavní příčiny mladokenozoického ochlazení klimatu vedoucího ke kvartérním dobám ledovým:

- změna uspořádání kontinentů (Panamská šíje, Tibetská náhorní plošina,...) a s tím spojená změna oceánické a atmosférické cirkulace
- periodické změny v dopadajícím slunečním záření ve vysokých zeměpisných šířkách (Milankovičovy cykly)